

любого  $i$ ,  $1 \leq i \leq n$ ,  $m_i = M(p_i)$ . Если  $P' = \{p_{i1}, \dots, p_{ik}\}$  – подмножество мест из  $P$ , то через  $M(P')$  обозначается множество разметок  $\{M(p_{i1}), \dots, M(p_{ik})\}$ . Если через  $P'$  представить как вектор  $P' = (p_{i1}, \dots, p_{ik})$ , то  $M(P')$  обозначает вектор из множества  $N^k$ , называемый проекцией разметки  $M$  на  $P'$ .

Возможно несколько путей практического применения сетей Петри при проектировании и анализе систем управления инновациями. В одном из подходов сети Петри рассматриваются как вспомогательный инструмент анализа. Здесь для построения системы используются общепринятые методы проектирования, затем построенная система моделируется сетью Петри, и построенная модель анализируется.

В другом подходе весь процесс проектирования и определения характеристик проводится в терминах сетей Петри. В этом случае задача заключается в преобразовании представления сети Петри в реальную информационную систему.

Несомненным достоинством сетей Петри является математически строгое описание модели. Это позволяет проводить их анализ с помощью современной вычислительной техники. В частности данный математический аппарат позволяет:

- представлять систему как гетерогенную модель с помощью цветных сетей Петри (CPN);
- описывать системы со сложной структурой (включением подсетей-блоков в основную сеть) и большим количеством мест и переходов;
- исследовать модели на ограниченность (безопасность) и корректность функционирования.

Объектно-ориентированный подход позволяет реализовать модели сетей Петри со сложной структурой.

Развитие теории сетей Петри традиционно осуществляется по двум направлениям. Формальная теория сетей Петри занимается разработкой основных средств, методов и понятий, необходимых для применения сетей Петри. Прикладная теория связана, главным образом, с применением сетей Петри к моделированию систем, их анализу и получающимся в результате этого глубоким проникновением в моделируемые системы.

Моделирование в сетях Петри осуществляется на событийном уровне. Определяются, какие действия происходят в системе, какие состояния предшествовали этим действиям и какие состояния примет система после выполнения действия. Выполнения событийной модели в сетях Петри описывает поведение системы. Анализ результатов выполнения может сказать о том, в каких состояниях пребывала или не пребывала система, какие состояния в принципе не достижимы. Однако, такой анализ не дает числовых характеристик, определяющих состояние системы. Развитие теории сетей Петри привело к появлению, так называемых, «цветных» сетей Петри. Понятие цветности в них тесно связано с понятиями переменных, типов данных, условий и других конструкций, более приближенных к языкам программирования. Несмотря на некоторые сходства между цветными сетями Петри и программами, они еще не применялись в качестве языка программирования.

Таким образом, сети Петри представляют собой мощный инструмент моделирования систем управления инновациями, благодаря наглядности представления их работы, развитому математическому и программному аппарату анализа.

#### *Список литературы*

1. Гольдштейн Г.Я. Инновационный менеджмент. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1998.
2. Котов В.Е. Сети Петри. – М.: Изд-во «Наука». Главная редакция физико-математической литературы, 1984. – 160 с.

**Н.Б. Мирзаянова, Е.А. Матвеева**

**РОЛЬ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

*nadya-mirzayanova@yandex.ru*

Сегодня в связи с увеличением объема информации, подлежащего усвоению в период школьного обучения, и в связи с необходимостью подготовки всех учащихся к работе по самообразованию особо важное значение приобретают межпредметные связи (МС).

В современных условиях возникает необходимость формирования у школьников не частных, а обобщенных умений, обладающих свойством широкого применения. Такие умения, будучи сформированными в процессе изучения какого-либо предмета, затем свободно используются учащимися при изучении других предметов и в практической деятельности.

МС в современной педагогической науке определяются, как необходимое условие процесса обучения, являются объективным требованием развития самих наук, которые характеризуются их дальнейшей дифференциацией – с одной стороны, и их интеграцией – с другой стороны. В этом случае, основной задачей обучающегося становится выработка индивидуального пути освоения и применения знаний.

Реализация МС хорошо выполнима при проведении интегрированных уроков. Мы, учитель информатики и физики, проводим интегрированные уроки по темам:

*7 класс*

- исследование зависимости силы упругости от удлинения пружины (закона Гука);

- зависимость силы Архимеда от плотности жидкости и объема человека;

*8 класс*

- определение угла падения для разных сред, при котором угол преломления равен  $90^\circ$  (предельный угол);

*9 класс*

- анализ гармонических колебаний (график), при изменении амплитуды, периода, начальной фазы колебаний;

*10 класс*

- движение тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления среды;

- анализ движения тела, выпущенного под углом к горизонту (встреча с преградой, «Охотник-утка»).

Также во внеурочное время – в лагере дневного пребывания «Естествоиспытатели» были реализованы проекты по темам:

- моделирование броуновского движения – QBasic;

- зависимость давления от силы и площади;

- изучение равномерного и равноускоренного движений;

- превращение механической энергии учеников при подъеме в здании - QBasic.

Таким образом у ребенка – участника интегрированного занятия или проекта формируются:

- умение находить и использовать информацию, используя различные источники;

- навыки критического рассмотрения и осмысления полученной информации;

- умение обрабатывать информацию с помощью компьютерных программ;

- умение предъявлять и обсуждать собственные выводы, сделанные на основе полученной информации, вступать в дискуссию;

- умение выслушивать и принимать во внимание аргументированные выводы других;

- умение выступать публично, литературно выражая свои мысли.

Для реализации интегрированного занятия мы совместно обсуждаем возможные способы интерпретации информации, полученной на уроках физики по данным темам.

Составляем задания и выбираем компьютерные средства. По окончании работы в компьютерном классе ученики прослеживают МС, формулируют выводы по результатам компьютерных экспериментов, получают оценки по двум предметам.

Интегрированные занятия в школе обогащают изучение различных школьных дисциплин методами научного познания, привнесенными информатикой, и интересны, на наш взгляд, по нескольким причинам:

- они позволяют познакомить детей с технологией решения задач на компьютере (постановщик задачи – учитель предметник совместно с учителем информатики формулирует в общем виде задачу, которую необходимо решить; построение информационной модели, выбор способов решения, подбор программ, наиболее полно решающих поставленную задачу осуществляется учащимися совместно с учителем информатики);
- эти занятия, как правило, наглядны, эмоционально насыщены, познавательны и запоминаются учащимся надолго;
- воспитывают в ребенке уверенность в своих силах и возможность активно применять эти умения и при изучении других учебных дисциплин;
- развивают в ребенке навыки исследователя и творца.

**Т.Д. Момджи, Н.В. Новик, О.И. Филатова**

**ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «СОЕДИНЕНИЯ» В КУРСЕ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»**

---

*novik\_oi@mail.ru*

*Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана  
г. Москва*

При изучении курса «Инженерная графика» важное место занимает тема «Соединения». В этой теме изучаются резьбы, разъемные и неразъемные соединения. Традиционно теоретический материал дается на лекции (или семинаре), далее подробно прорабатывается изображение резьбы и изображение резьбовых соединений (семинар, индивидуальное домашнее задание - чертеж).

При анализе работ студентов было выявлено, что данная методика позволяет хорошо усвоить материал по графическому изображению резьбы и, в частности, резьбовых соединений. Однако студент зачастую не представляет, как реально устроены такие соединения и как они используются на практике. Конечно, выбор типа соединения при конструировании изделия сложная задача, при решении которой надо учитывать множество факторов. В достаточно полном объеме этот материал изучается в дальнейших разделах курса. Однако для каждого соединения есть традиционные области применения, и есть ограничения, где данную конструкцию использовать нельзя. Проблема состоит в том, как методически верно решить две задачи: первая - рассмотреть вопрос применения различных соединений в том объеме, который необходим для понимания темы; вторая - предлагаемый материал должен быть доступен студенту первого курса, который только начинает изучать машиностроительное черчение.

Для решения этой проблемы разработаны две лабораторные работы в среде AutoCAD. В первой работе студенты строят пространственную модель болта по его стандартному чертежу. Моделируется наружная резьба с треугольным профилем, головка болта создается без упрощения (пересечение конической поверхности и шестиугольной призмы). Болт вычерчивался по размерам, указанным в ГОСТе (у каждого студента свой вариант болта).

Вторая лабораторная работа «Разъемные и неразъемные соединения». Студент должен сам придумать сборочную единицу, в которую входят соединения: неразъемное (паяное или клееное), резьбовое соединение (винтовое, болтовое, шпилечное). Эту сборочную единицу студент выполняет в среде AutoCAD в виде твердотельной модели.